

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
3 janvier 2002 (03.01.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 02/01104 A1**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

**F16L 11/08**, 11/16

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/01712

(22) Date de dépôt international : 1 juin 2001 (01.06.2001)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

00/08484

30 juin 2000 (30.06.2000)

FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :

**COFLEXIP** [FR/FR]; 23, avenue de Neuilly, F-75116  
Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :

**COUTAREL, Alain** [FR/FR]; 10, rue Lefort, Gonssolin, F-76130 Mont-Saint-Aignan (FR). **DUPOIRON, François** [FR/FR]; 8, rue Caplet, F-76360 Barentin (FR). **ESPINASSE, Philippe, François** [FR/FR]; 35, rue Pigeon, F-76420 Bihorel (FR).

(74) Mandataire : **BERTRAND, Didier**; c/o SA Fédit-Loriot

& Autres, Conseils en Propriété Industrielle, 38, avenue Hoche, F-75008 Paris (FR).

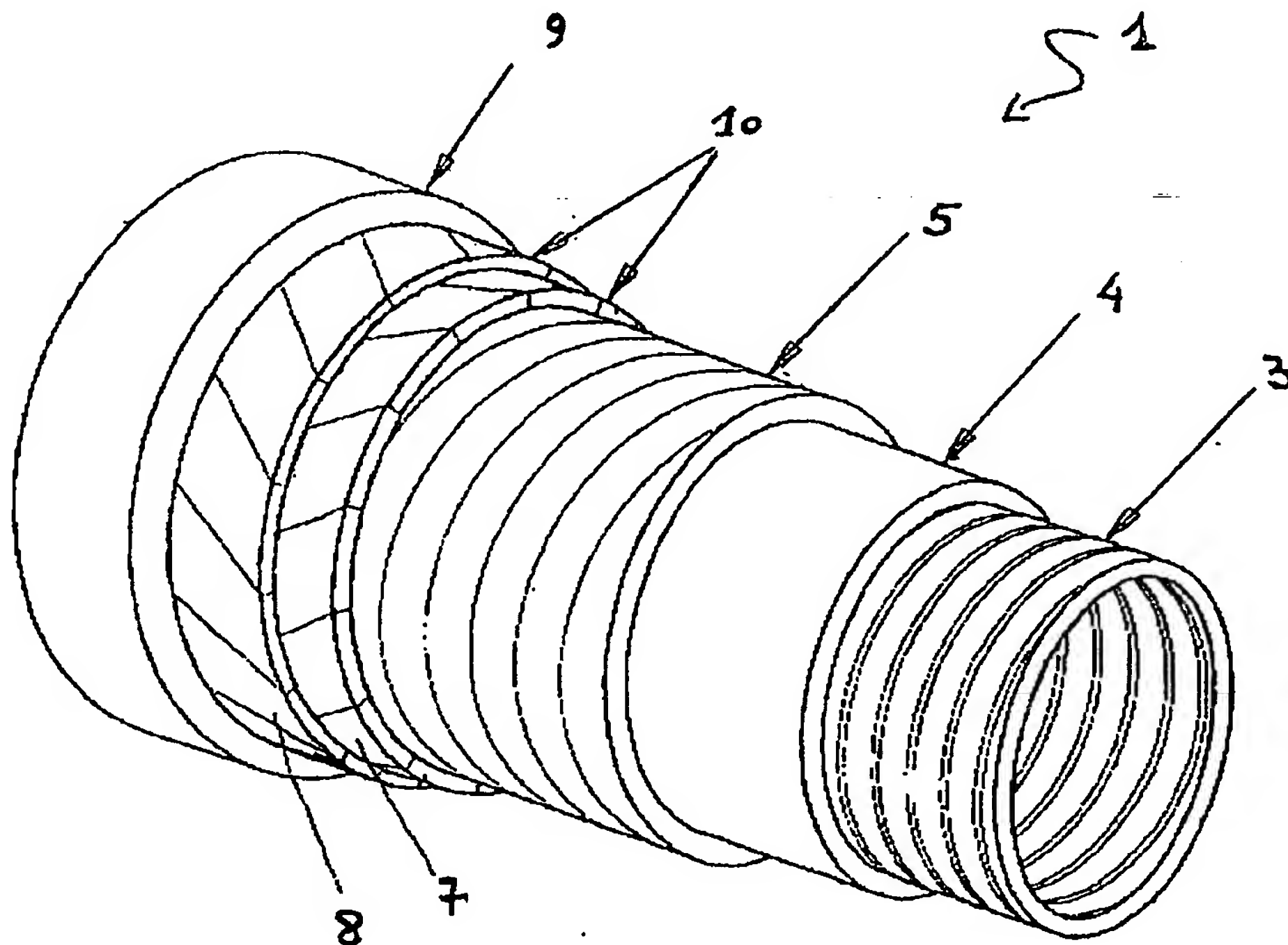
(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,

BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: FLEXIBLE CONDUIT WITH FLEXIBLE STRIP REINFORCEMENT

(54) Titre : CONDUITE FLEXIBLE A ARMURES EN FEUILLARD



(57) Abstract: The invention concerns a flexible tubular conduit (1) comprising at least, from inside outwards, a stapled strip carcass (3), an inner sealing sheath (4), a cylindrical pressure arch (5) consisting of a short-pitch helically wound metal wire in stapled form, at least a web of long-pitch wound traction reinforcements (7, 8) and an outer protective and sealing sheath (9). The invention is characterised in that at least one web of reinforcements is made of steel strips (10) advantageously formed by bending.

[Suite sur la page suivante]

WO 02/01104 A1



MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,  
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé** : Cette conduite tubulaire flexible (1) comprend au moins, de l'intérieur vers l'extérieur, une carcasse en feuillard agrafé (3), une gaine d'étanchéité interne (4), une voûte de pression cylindrique (5) constituée par l'enroulement en hélice à pas court d'un fil métallique de forme agrafé, au moins une nappe d'armures de traction (7,8) enroulées à pas long et une gaine (9) de protection et d'étanchéité externe et elle est caractérisée en ce qu'au moins une nappe d'armures est réalisée en feuillard d'acier (10) avantageusement mis en forme par pliage.

## Conduite flexible à armures en feuillard

La présente invention concerne une conduite flexible pour véhiculer  
5 sur de grandes distances un fluide sous pression et le cas échéant sous haute  
température, tel qu'un gaz, du pétrole, de l'eau ou d'autres fluides.  
L'invention vise tout particulièrement une conduite destinée à une  
exploitation pétrolière en mer. Elle vise notamment : d'une part les  
conduites de fond, dites "flow-lines", c'est-à-dire des conduites flexibles  
10 déroulées à partir d'un bateau pour être posées généralement sur le fond de  
la mer et connectées aux installations sous-marines, de telles conduites  
travaillant principalement en statique ; d'autre part, les colonnes montantes,  
dites "risers", c'est-à-dire des conduites flexibles reliant une installation de  
surface telle qu'une plate-forme aux installations disposées sur le fond marin  
15 et dont la majeure partie ne repose pas sur le fond marin, de telles conduites  
travaillant essentiellement en dynamique.

Les conduites flexibles utilisées en mer doivent pouvoir résister à des  
pressions internes et/ou à des pressions externes fortes et supporter  
également des flexions longitudinales, des torsions ou des tractions sans  
20 risque de rupture.

Elles présentent des configurations variées en fonction de leur  
utilisation précise mais répondent en général aux critères constructifs  
définis notamment dans les normes API 17 B et API 17 J établies par  
l'American Petroleum Institute sous l'intitulé "Recommended Practice for  
25 Flexible Pipe" and "Specification for Unbonded Flexible Pipe". On pourra  
aussi se reporter aux documents FR 2 654 795 A, WO 98 / 25 063 A,  
FR 2 727 738 A, FR 2 744 511 A.

Une conduite flexible comprend généralement de l'intérieur vers  
l'extérieur :

- 30 - un ensemble structurel résistant aux efforts radiaux composé d'une gaine  
d'étanchéité réalisée en matière plastique, généralement polymère, résistant  
plus ou moins à l'action chimique du fluide à transporter, et d'un  
enroulement en hélice à pas court d'un élément métallique ;

- au moins une nappe (et généralement au moins deux nappes croisées) d'armures de traction enroulées à pas long, c'est-à-dire dont l'angle d'armage mesuré sur l'axe longitudinal de la conduite est inférieur à  $60^{\circ}$  ; et
- une gaine de protection et d'étanchéité externe en polymère.

5            Dans les conduites à passage lisse, dites "smooth bore", ledit ensemble structurel est constitué par :

- ladite gaine d'étanchéité interne ;
  - une voûte de pression résistant principalement à la pression développée par le fluide dans la gaine d'étanchéité et à la pression externe et constituée par l'enroulement en hélice à pas court (c'est-à-dire avec un angle d'enroulement voisin de  $90^{\circ}$ ) autour de la gaine interne, d'un ou plusieurs
- 10            fils métalliques de forme agrafés (auto-agrafables ou non) ; les fils de formes ont une section en Z ou en T ou leurs dérivés (teta ou zeta), en U, ou plus avantageusement en I (cf. document WO 00/09899) ;

15            Dans une conduite à passage non-lisse, dite "rough bore", on prévoit en outre à l'intérieur de la gaine d'étanchéité interne une carcasse constituée d'un feuillard agrafé qui sert à empêcher l'écrasement (en anglais "collapse") de la conduite sous l'effet d'une pression externe s'exerçant sur ladite gaine. Une voûte de pression peut également être utilisée pour participer aussi à la

20            résistance à l'écrasement.

Jusqu'à présent, les armures de traction ont été réalisées en fils de forme tréfilés, qui pour des raisons de production sont limités à des rapports de largeur à hauteur (L/H) inférieurs à 4 ce qui entraîne un nombre important de fils, de l'ordre de 40, dans chaque nappe d'armures. Ces fils

25            sont obtenus à partir de l'acier obtenu en aciérie par trois transformations en usine, sous forme de blooms d'abord, puis après laminage sous forme de couronnes de fil brut, puis après traitement thermique éventuel et tréfilage et/ou laminage sous forme de couronnes de fil fini. On utilise pour les armures souvent des fils de section rectangulaire non agrafés, mais on a déjà

30            proposé, dans le document FR 2 664 019, d'utiliser pour la première nappe de fils d'armure, des fils agrafables, soit seuls (auto-agrafables) soit à l'aide d'un fil d'agrafage auxiliaire. Dans le document FR 2 182 372, il est préconisé de réaliser des nappes d'armures agrafées avec un fil de forme en Z. Les fils de forme présentent de bonnes qualités mécaniques (résistance

35            mécanique  $R_m$  de l'ordre de 800 à 1400 MPa) mais sont relativement

onéreux surtout lorsque le fil est relativement large et/ou de forme complexe. De plus, leur mise en œuvre par spiralage est d'autant plus difficile qu'ils sont larges et épais, ou bien qu'ils comportent un relief ; il faut alors généralement un formage préalable qui grève le coût de fabrication.

Le but de l'invention est de proposer une conduite flexible qui ne présente pas ces inconvénients tout en offrant des performances comparables.

L'invention atteint son but grâce à une conduite flexible comprenant de l'intérieur vers l'extérieur, d'une part un ensemble structural résistant aux efforts radiaux composé d'une gaine d'étanchéité et au moins d'un enroulement en hélice à pas court d'un ou plusieurs éléments métalliques, d'autre part au moins une nappe d'armures de traction enroulées à pas long et une gaine de protection et d'étanchéité externe en polymère, caractérisée en ce qu'au moins une nappe d'armure est réalisée en feuillard d'acier.

Par feuillard d'acier, on entend un produit issu des aciéries après au moins deux transformations en usine, à savoir la mise sous forme de tôles enroulées puis le laminage et le refendage desdites tôles pour obtenir le feuillard, c'est-à-dire une bande d'acier de faible épaisseur (inférieure à environ 8 mm), qui, à l'état non plié est généralement caractérisé par un rapport  $L/e$  très important.

Les feuilards ont un coût plus faible que les fils de forme, par exemple deux à quatre fois moins cher en fonction de la complexité du fil. Ils ont une résistance mécanique  $R_m$  de l'ordre de 600 à 900 MPa généralement plus faible que les fils de forme, mais ils se prêtent très bien à une mise en forme (par pliage ou profilage) augmentant leur inertie et favorisant un agrafage (auto-agrafage ou non), comme on le sait quand on les utilise pour constituer la carcasse de la conduite. D'autre part, la liberté de choix des mises en forme possibles des feuilards permet de sélectionner des formes qui n'entravent pas la flexibilité de manière importante. L'utilisation de feuilards conformément à l'invention permet d'économiser jusqu'à 30% du prix de fabrication des armures.

L'invention permet notamment de réaliser plusieurs nappes d'armures agrafées et même toutes les nappes d'armures agrafées, ce qui est difficilement envisageable avec des fils de forme agrafables ou auto-agrafables



pour des questions de coût et de difficulté de mise en œuvre. Les feuillards agrafés sont prévus pour laisser entre eux un jeu de manière à conserver la flexibilité de la conduite ; l'agrafage des armures permet de contrôler ce jeu dans toutes les conditions d'utilisation et donc de s'opposer aux phénomènes de destruction des armures tels que le flambement sous pression externe. De plus, grâce à sa largeur, l'armure feuillard apporte une résistance accrue à ces modes de dégradation.

L'épaisseur du feuillard est de préférence supérieure à environ 2 mm pour éviter les problèmes de corrosion généralisée. L'épaisseur  $e$  retenue pour le feuillard et la hauteur  $H$  du profil formé par pliage dépendent de l'inertie de l'armure nécessaire pour résister aux conditions d'utilisation de la conduite et notamment de la pression externe. La largeur  $L'$  de l'armure feuillard dépend essentiellement de la flexibilité de la conduite flexible à réaliser ; pour maintenir une bonne flexibilité, il est opportun de conserver au moins dix armures, et de préférence vingt, sur la périphérie de manière à avoir au moins dix jeux qui confèrent ladite flexibilité. De préférence, on utilisera une armure feuillard dont le rapport  $L'/H$  est compris entre 3 et 20, et de préférence supérieur à 4, ce qui permet de diminuer le nombre d'armures dans chaque nappe. La largeur  $L'$  est la largeur du feuillard plié pour constituer une armure de la nappe par opposition à la largeur  $L$  qui est celle de la bande,  $L'$  et  $H$  étant égaux à  $L$  et  $e$  lorsque l'armure est plate.

La résistance à la traction dépend de l'acier utilisé, mais on choisit des aciers permettant d'avoir des feuillards à hautes caractéristiques mécaniques et présentant des allongements suffisants supérieurs à 15% et de préférence supérieurs à 25%.

En fonction des applications visées, il est possible d'utiliser des nappes d'armures de feuillard en combinaison avec au moins une nappe traditionnelle en fil de forme, par exemple une nappe en T agrafé telle que connue par le document précité FR 2 664 019.

Dans une forme de réalisation avantageuse, le feuillard est profilé en T ou W avec un pli central et des ailes d'agrafage. Le pli central peut être bas ou haut en fonction de l'inertie désirée. Les ailes permettent l'agrafage avec un fil de même nature enroulé à l'envers ou avec un feuillard d'agrafage en U ou C plat.

Dans une autre forme de réalisation, le feuillard est en U plat avec des ailes d'agrafage, simples ou recourbées intérieurement.

Quelle que soit la forme du feuillard, il est à noter que le préformage, lorsqu'il est nécessaire, est plus facile à réaliser qu'avec un fil de forme.

5 D'autres avantages et caractéristiques seront mis en évidence à la lecture de la description qui suit, en référence aux dessins schématiques annexés représentant à titre d'exemple plusieurs formes de réalisation de conduite flexible selon l'invention. Sur ces dessins :

10 La figure 1 est une vue en perspective d'une conduite de type "rough bore" à laquelle est appliquée l'invention ;

Les figures 2 à 8 représentent sept variantes de profils de feuillard d'armure utilisables pour la conduite de la figure 1.

La conduite 1 d'axe 2 comprend de l'intérieur vers l'extérieur une carcasse 3 en feuillard agrafé, une gaine d'étanchéité interne polymérique 4, 15 une voûte métallique 5 constituée par l'enroulement en hélice à pas court d'au moins un fil métallique de forme (ici en zeta auto-agrafé), un ensemble résistant à la traction axiale dans le sens longitudinal de la conduite et constitué d'une paire de nappes d'armures croisées 7, 8 d'enroulement à pas long en sens contraire, et une gaine d'étanchéité externe polymérique 9. 20 D'autres couches non représentées peuvent être prévues, selon le type et la destination de la conduite, comme par exemple une couche de frette constituée par un enroulement à pas court de fil rectangulaire au-dessus de la voûte de pression, d'autres paires de nappes d'armures, et des gaines et/ou des rubanages intermédiaires disposés entre ces diverses couches.

25 Selon l'invention, les nappes d'armure 7 et 8 sont réalisées en un feuillard 10 représenté ici sous forme d'un feuillard plat, mais plus avantageusement plié ou préformé de manière à former un feuillard agrafable.

Les figures 2 à 8 illustrent diverses formes agrafables de feuillard 10.

30 Dans la figure 2, le feuillard 10 est un feuillard en T ou W plat comportant un pli central 11 et deux ailes relevées 12, permettant un agrafage avec un feuillard identique enroulé à l'envers. La hauteur des ailes 12 est sensiblement égale ou inférieure à la moitié de la hauteur du pli 11.

Dans la figure 3, le feuillard 10 est également en T ou W, l'agrafage 35 étant réalisé par un feuillard d'agrafe en U plat 13. Le feuillard de la figure 4

est analogue à celui de la figure 3, avec deux plis intermédiaires 11' au lieu d'un seul pli central 11.

Dans la figure 5, le feuillard 10 est en forme de U plat dont les ailes 12 permettent un agrafage avec un feuillard identique enroulé à l'envers  
5 comme dans la figure 1.

Dans la figure 6, le feuillard 10 est en S avec deux parties de boucles 14 et 15 qui peuvent s'emboîter l'une dans l'autre pour réaliser un auto-agrafage.

Dans la figure 7, l'armure en feuillard 10 est en forme de C plat dont  
10 les ailes 12' sont recourbées vers l'intérieur, de manière à réduire le jeu entre les feuillard agrafés, ce qui permet de limiter un fluage d'une gaine polymérique qui serait en contact sur lesdits feuillards, notamment lorsque le profil est très large.

Dans la figure 8, le profil 10 est ondulé et se termine par des ailes 12,  
15 12" disposées en sens opposé de manière à permettre un auto-agrafage.

Il est à noter que les ondulations ou les déjoints des armures en feuillard peuvent être comblés pour limiter le fluage de la gaine plastique en contact avec les armures par un bourrage plastique tel qu'un jonc, par de l'isolation thermique si l'on souhaite améliorer l'isolation ou par des fils  
20 machines pour ajouter du poids. Ces ondulations peuvent être aussi utilisées pour transporter des conducteurs secondaires tels qu'une fibre optique si l'on veut transporter un signal ou un câble électrique pour alimenter une installation sous marine ou pour du chauffage actif par effet Joule. Les formes des ondulations seront adaptées au conducteur disposé dans ces  
25 ondulations.



## REVENDEICATIONS

- 5 1. Conduite tubulaire flexible comprenant au moins, de l'intérieur vers l'extérieur : un ensemble structurel étanche résistant aux efforts radiaux composé d'une gaine d'étanchéité interne (4) et d'un enroulement (5) en hélice à pas court d'un élément métallique ; au moins une nappe (7, 8) d'armures de traction enroulées à pas long et une gaine de protection et  
10 d'étanchéité externe (9), caractérisée en ce qu'au moins une nappe (7, 8) d'armures est réalisé en feuillard d'acier (10).
2. Conduite selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit feuillard (10) a une épaisseur comprise entre environ 2 mm et 8 mm.
- 15 3. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que l'armure réalisée en feuillard a un rapport de la largeur sur la hauteur  $L/H$  compris entre 3 et 20 et de préférence supérieur à 4.
- 20 4. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le feuillard d'acier (10) est mis en forme par profilage.
5. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le feuillard (10) d'au moins une nappe (7, 8) est agrafé.
- 25 6. Conduite selon la revendication 5, caractérisée en ce que le feuillard (10) de toutes les nappes d'armures (7, 8) est agrafé.
7. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée  
30 en ce qu'il y a au moins dix feuilards (10) par nappe d'armure.
8. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que le feuillard (10) est plié en T ou W avec un pli central (11) et des ailes (12) d'agrafage.

9. Conduite selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que le feuillard (10) est en U ou en C plat avec des ailes d'agrafage (12).

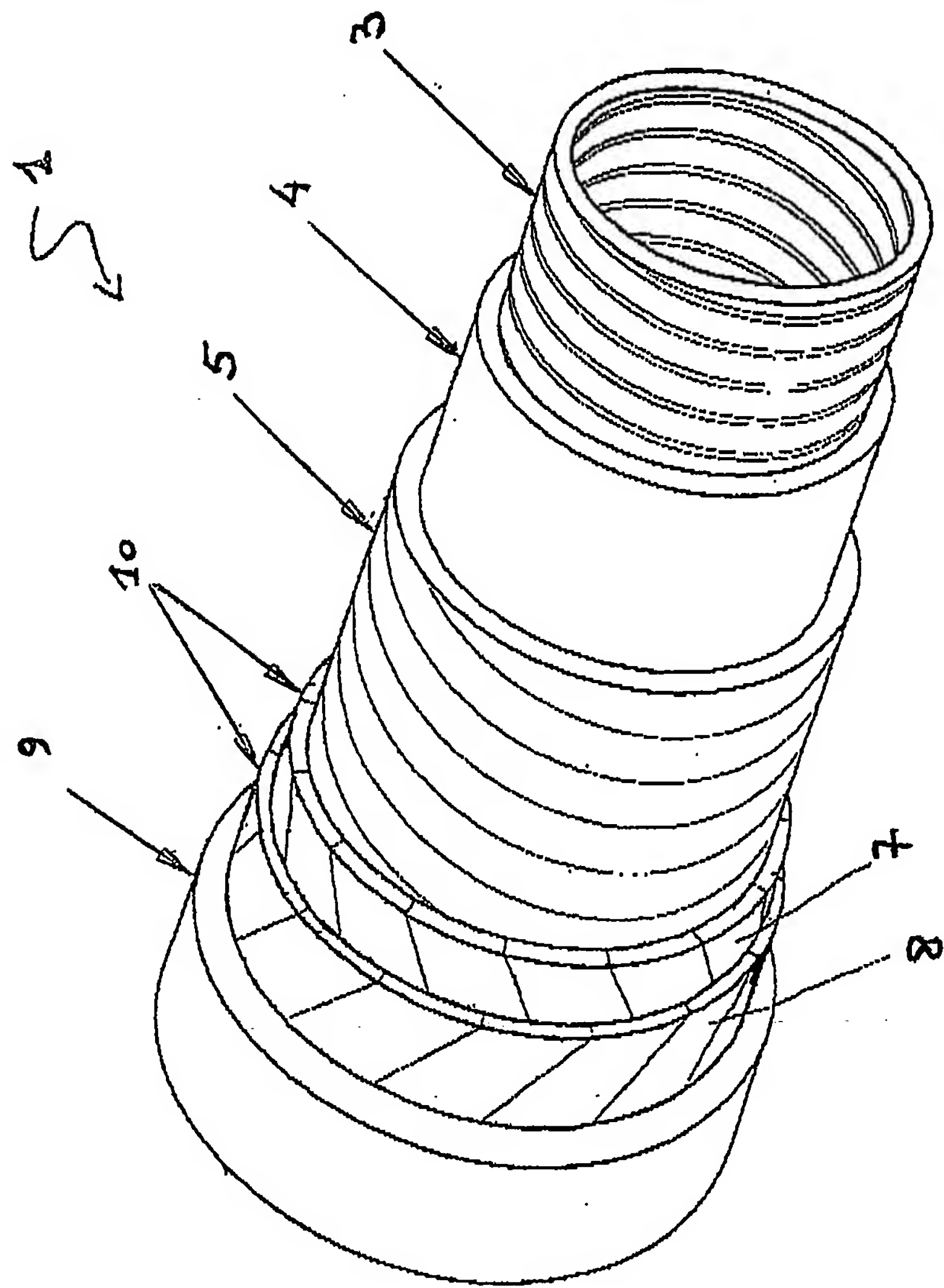


FIG. 1

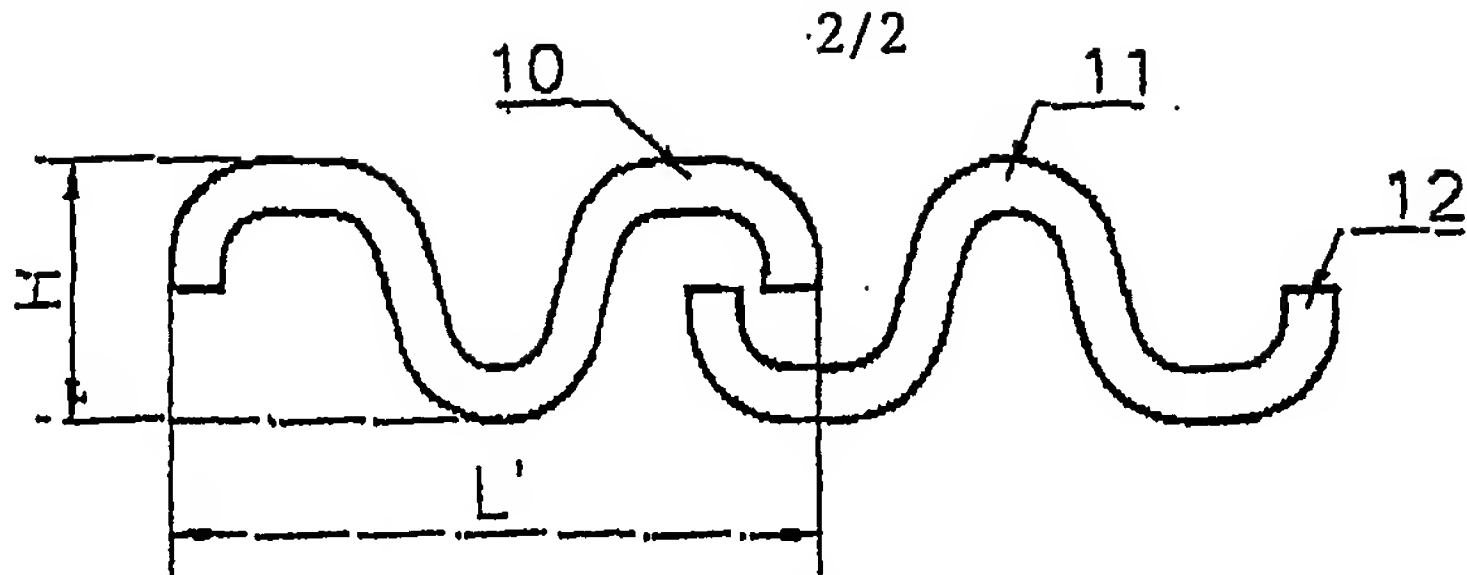


FIG. 2

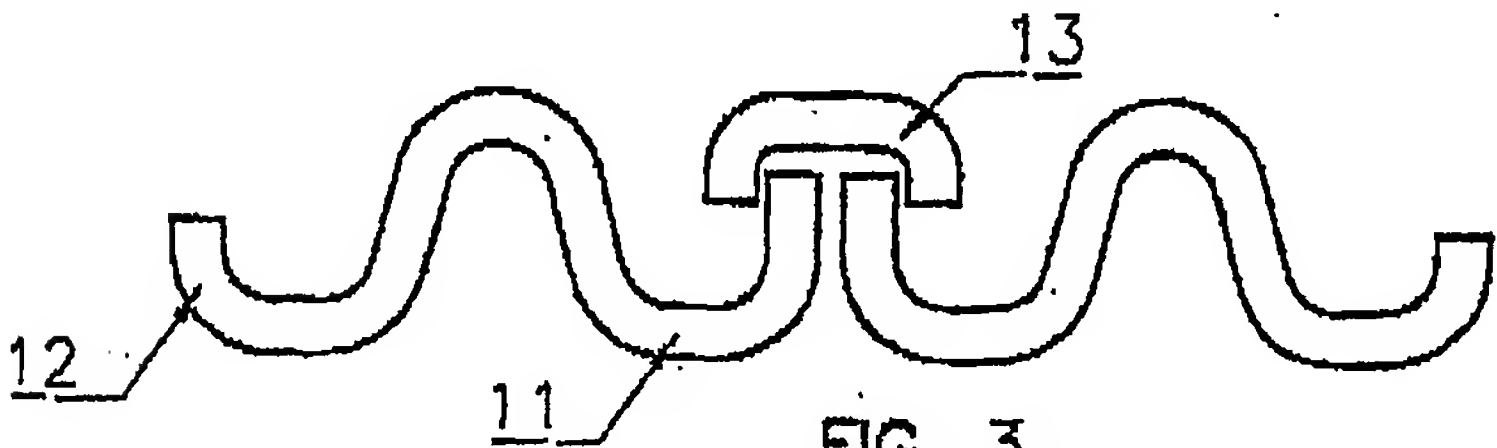


FIG. 3

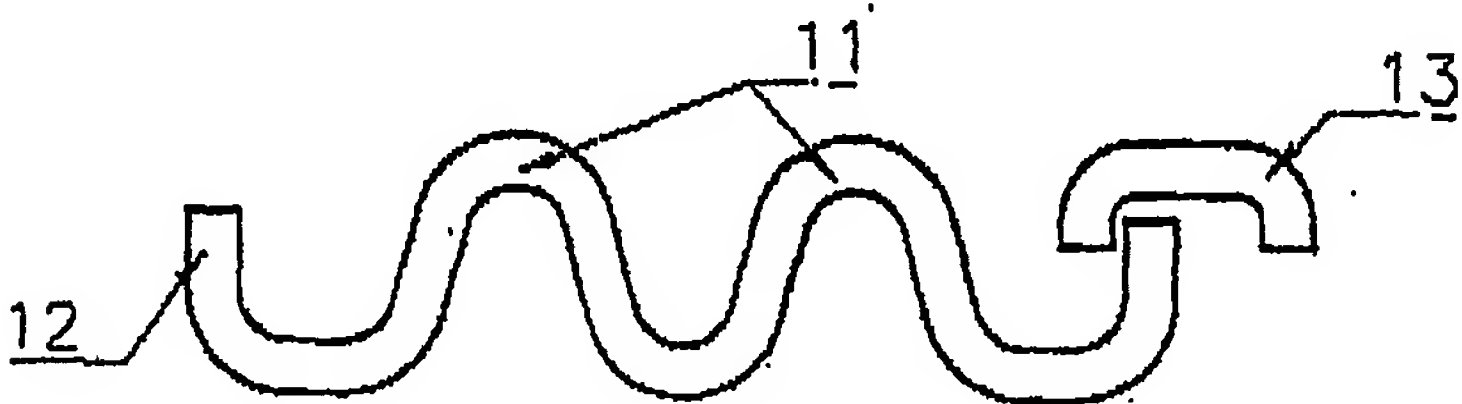


FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6



FIG. 7

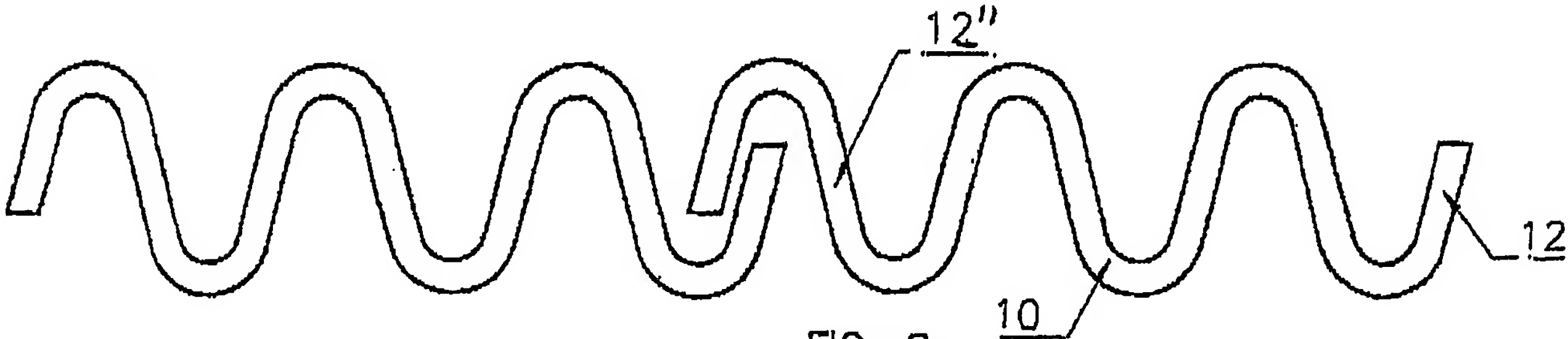


FIG. 8

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/01712

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16L11/08 F16L11/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 166 385 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD) 2 January 1986 (1986-01-02) page 5, line 29 -page 6, line 23; figures 1-3	1,8,9
X	WO 90 14543 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 29 November 1990 (1990-11-29) claims 1-34; figures 1-4	1,5,9
A	FR 2 664 019 A (COFLEXIP ET AL.) 3 January 1992 (1992-01-03) cited in the application abstract; figures 1-7	1,8,9



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 2001

Date of mailing of the international search report

03/09/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angius, P



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/01712

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 166385	A	02-01-1986	JP 1846926 C	07-06-1994
			JP 5056437 B	19-08-1993
			JP 61006485 A	13-01-1986
			DE 3581438 D	28-02-1991
			NO 852479 A, B,	23-12-1985
			US 4706713 A	17-11-1987
WO 9014543	A	29-11-1990	FR 2647524 A	30-11-1990
			AU 635938 B	08-04-1993
			AU 5746190 A	18-12-1990
			BR 9006777 A	13-08-1991
			CA 2032507 A	24-11-1990
			DE 69002733 D	16-09-1993
			DE 69002733 T	25-11-1993
			DK 11291 A	23-01-1991
			EP 0426822 A	15-05-1991
			ES 2057569 T	16-10-1994
			JP 4501164 T	27-02-1992
			NO 910224 A	21-03-1991
			US 5269349 A	14-12-1993
FR 2664019	A	03-01-1992	AU 646477 B	24-02-1994
			AU 8105591 A	23-01-1992
			BR 9105805 A	18-08-1992
			CA 2064837 A	30-12-1991
			DE 69104331 D	03-11-1994
			DE 69104331 T	16-03-1995
			DK 489896 T	13-03-1995
			EP 0489896 A	17-06-1992
			ES 2062803 T	16-12-1994
			WO 9200481 A	09-01-1992
			JP 2659277 B	30-09-1997
			JP 5504818 T	22-07-1993
			NO 304390 B	07-12-1998
			RU 2068523 C	27-10-1996
			US 5645109 A	08-07-1997
			US 5813439 A	29-09-1998

## RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/FR 01/01712

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 F16L11/08 F16L11/16

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 F16L

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	EP 0 166 385 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD) 2 janvier 1986 (1986-01-02) page 5, ligne 29 -page 6, ligne 23; figures 1-3	1, 8, 9
X	WO 90 14543 A (INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE) 29 novembre 1990 (1990-11-29) revendications 1-34; figures 1-4	1, 5, 9
A	FR 2 664 019 A (COFLEXIP ET AL.) 3 janvier 1992 (1992-01-03) cité dans la demande abrégé; figures 1-7	1, 8, 9

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

## ° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

27 août 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/09/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angius, P

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 01/01712

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 166385 A	02-01-1986	JP 1846926 C	07-06-1994
		JP 5056437 B	19-08-1993
		JP 61006485 A	13-01-1986
		DE 3581438 D	28-02-1991
		NO 852479 A, B,	23-12-1985
		US 4706713 A	17-11-1987
WO 9014543 A	29-11-1990	FR 2647524 A	30-11-1990
		AU 635938 B	08-04-1993
		AU 5746190 A	18-12-1990
		BR 9006777 A	13-08-1991
		CA 2032507 A	24-11-1990
		DE 69002733 D	16-09-1993
		DE 69002733 T	25-11-1993
		DK 11291 A	23-01-1991
		EP 0426822 A	15-05-1991
		ES 2057569 T	16-10-1994
		JP 4501164 T	27-02-1992
		NO 910224 A	21-03-1991
		US 5269349 A	14-12-1993
FR 2664019 A	03-01-1992	AU 646477 B	24-02-1994
		AU 8105591 A	23-01-1992
		BR 9105805 A	18-08-1992
		CA 2064837 A	30-12-1991
		DE 69104331 D	03-11-1994
		DE 69104331 T	16-03-1995
		DK 489896 T	13-03-1995
		EP 0489896 A	17-06-1992
		ES 2062803 T	16-12-1994
		WO 9200481 A	09-01-1992
		JP 2659277 B	30-09-1997
		JP 5504818 T	22-07-1993
		NO 304390 B	07-12-1998
		RU 2068523 C	27-10-1996
		US 5645109 A	08-07-1997
		US 5813439 A	29-09-1998